

JP9101212

Publication Title:

FIXING STRUCTURE FOR COIL YOKE

Abstract:

Abstract of JP9101212

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent fluctuation of magnetic characteristics while ensuring them sealing effect by eliminating the need for press fitting a coil yoke into a housing without complicating the structure. **SOLUTION:** A metal seal member 15 being press fitted to the inside of a housing 1 at the intermediate diameter part 1C thereof comprises a tubular part 15A having outer circumferential surface being fitted tightly to the inner circumferential surface of intermediate diameter part 1C, a ring part 15B extending radially inward from the end part of tubular part 15A on the side of small diameter part 1A, a small tubular part 15C extending toward the worm wheel 6 side from the inner circumferential part of ring part 15B, and a leaf spring part 15D extending radially inward from the end part of small tubular part 15C. The leaf spring part 15D is brought into tight contact with the end face 9b of a coil yoke 9B. A spring force F is induced in the leaf spring part 15D being fitted tightly to the end face 9b of coil yoke 9B by adjusting the shape of ring part 15B and small tubular part 15C appropriately under no-load, thus energizing the coil yokes 9A, 9B toward the receiving face 1D side.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(51) Int.Cl.⁶
 G 0 1 L 3/10
 B 6 2 D 5/04
 H 0 1 F 5/00

識別記号 庁内整理番号

F I
 G 0 1 L 3/10
 B 6 2 D 5/04
 H 0 1 F 5/00

技術表示箇所
 F
 R

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全8頁)

(21)出願番号

特願平7-278276

(22)出願日

平成7年(1995)10月3日

(71)出願人 000004204
 日本精工株式会社
 東京都品川区大崎1丁目6番3号

(72)発明者 力石 一穂
 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式
 会社内

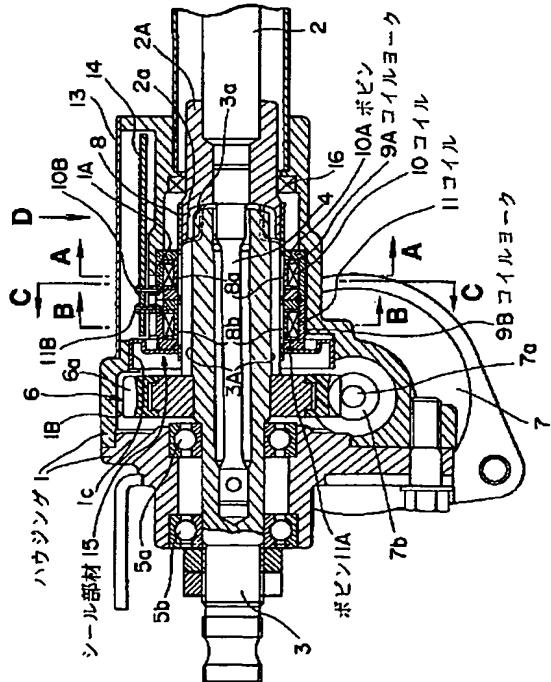
(72)発明者 佐藤 浩一
 群馬県前橋市鳥羽町78番地 日本精工株式
 会社内

(54)【発明の名称】 コイルヨークの固定構造

(57)【要約】

【課題】複雑な構造とすることなく、コイルヨークのハウジングへの圧入を不要として磁気的特性の変化を防止し且つシール効果も得られるようにする。

【解決手段】ハウジング1の中径部1Cの内側に圧入固定される金属製のシール部材15を、中径部1C内周面に外周面が密着する円筒部15Aと、この円筒部15Aの小径部1A側端部から径方向内側に広がるリング部15Bと、このリング部15Bの内周部からウォームホール6側に延びる小円筒部15Cと、この小円筒部15Cの端部から径方向内側に広がる板バネ部15Dとから構成し、板バネ部15Dは、コイルヨーク9Bの端面9bに密着させる。そして、リング部15Bや小円筒部15Cの無負荷時の形状を適宜調整することにより、コイルヨーク9Bの端面9bに密着した板バネ部15Dにバネ力Fを生じさせ、コイルヨーク9A, 9Bを受け面1D側に向けて付勢する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 コイルが巻き付けられるコイルボビンと、このコイルボビンを内側に収容する円筒状のコイルヨークと、このコイルヨークが嵌め込まれる嵌合部を有するハウジングと、を備えた装置における前記コイルヨークの固定構造であって、前記嵌合部の前記コイルヨークを嵌め込んだ際に底となる部分に、前記コイルヨークの一方の端面が当接する受け面を形成するとともに、前記嵌合部に嵌め込まれた前記コイルヨークの他方の端面に密着して該端面を前記受け面側に向けて付勢し且つ外周面全体が前記ハウジングの内周面に密着するシール部材を設けたことを特徴とするコイルヨークの固定構造。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 この発明は、例えばコイルのインピーダンス変化を利用してトルク等を検出するようにした装置において、そのコイルを収容したコイルヨークをハウジングに固定する構造に関し、特に、複雑な構造とすることなく、コイルヨークのハウジングへの圧入を不要として磁気的特性の変化を防止し且つシール効果も得られるようにしたものである。

【0002】

【従来の技術】 例えば実開平2-89337号公報に開示されるように、ハウジング側にコイルを固定し、そのコイルの内側にはそのコイルと電磁結合し且つ軸に発生するトルクに応じて変位する円筒を配設し、コイルのインピーダンス等を測定することにより軸に発生するトルクを検出するトルクセンサが従来から存在する。

【0003】 そして、上記公報記載のトルクセンサにあっては、内側にコイルを収容した円筒状のコイルヨークは、その一方の端面がハウジング内の所定の受け面に当接する位置までハウジング内に嵌め込まれる。さらに、ハウジング内には、コイルヨークの他方の端面を軸方向に付勢する弾性体が配設されていて、これにより、コイルヨークのハウジングから抜ける方向への移動等が防止されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記公報に開示された従来のトルクセンサにあっては、コイルヨークが配設された空間からトルク検出用の回路を有する基板が配設された空間への油漏れの防止や、逆に後者の空間から前者の空間へのゴミの進入等を防止するために、特にシール材等を設ける構造とはなっていなかつたため、コイルヨークをハウジング内側に強固に圧入して隙間を実質的に零とする必要があったが、これでは、ハウジングへの圧入によりコイルヨークが受ける応力によって磁歪の逆効果が生じ、その磁気的特性が変化してしまうという問題点がある。

【0005】 なお、このような問題点を解決するためには、コイルヨークをハウジングに緩めに挿入して応力を

なくし、油漏れ等は別途設けるシール材により回避する方策が考えられるが、これでは、部品点数及び組立工数の増加を招くからコストの増大に繋がってしまうし、また、シール材を配設するための空間を確保しなければならないから、装置の大型化等を招いてしまうという不具合もある。

【0006】 本発明は、このような従来の技術が有する未解決の課題に着目してなされたものであって、複雑な構造とすることなく、コイルヨークのハウジングへの圧入を不要として磁気的特性の変化を防止し、しかもシール効果も得られるコイルヨークの固定構造を提供することを目的としている。

【0007】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、この発明は、コイルが巻き付けられるコイルボビンと、このコイルボビンを内側に収容する円筒状のコイルヨークと、このコイルヨークが嵌め込まれる嵌合部を有するハウジングと、を備えた装置における前記コイルヨークの固定構造であって、前記嵌合部の前記コイルヨークを嵌め込んだ際に底となる部分に、前記コイルヨークの一方の端面が当接する受け面を形成するとともに、前記嵌合部に嵌め込まれた前記コイルヨークの他方の端面に密着して該端面を前記受け面側に向けて付勢し且つ外周面全体が前記ハウジングの内周面に密着するシール部材を設けた。

【0008】

【発明の実施の形態】 以下、この発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明の第1の実施の形態の全体構成を示す断面図であって、この実施の形態は、本発明を、車両用の電動パワーステアリング装置用のトルクセンサにおけるコイルヨークの固定構造に適用した例である。

【0009】 先ず、構成を説明すると、ハウジング1内には、トーションバー4を介して連結された入力軸2及び出力軸3が、軸受5a及び5bによって回転自在に支持されている。これら入力軸2、出力軸3及びトーションバー4は、同軸に配置されていて、入力軸2及びトーションバー4間は、それら各端部がスプライン結合されるスリープ2Aを介して連結され、トーションバー4の他端側は出力軸3内の深く入り込んだ位置にスプライン結合されている。また、入力軸2及び出力軸3は、鉄等の磁性材料から形成されている。

【0010】 そして、入力軸2の図示しない図1右端側には、ステアリングホイールが回転方向に一体に取り付けられており、また、出力軸3の図示しない図1左端側には、例えば公知のラックアンドピニオン式ステアリング装置を構成するピニオン軸が連結されている。従つて、操縦者がステアリングホイールを操舵することによって発生した操舵力は、入力軸2、トーションバー4、出力軸3及びラックアンドピニオン式ステアリング装置

を介して、図示しない転舵輪に伝達する。

【0011】入力軸2端部に固定されたスリーブ2Aは、出力軸3端部外周面を包囲するような長さを有している。そして、そのスリーブ2Aの出力軸3端部外周面を包囲する部分の内周面には軸方向に長い複数の凸部2aが形成され、これら凸部2aに対向する出力軸3の外周面には軸方向に長い複数（凸部2aと同数）の溝3aが形成され、それら凸部2a及び溝3aは周方向に余裕を持って嵌め合わされていて、これにより、入力軸2及び出力軸3間の所定範囲（例えば±5度程度）以上の相対回転を防止している。

【0012】そして、出力軸3には、これと同軸且つ一体に回転するウォームホイール6が外嵌し、このウォームホイール6の樹脂製の噛合部6aと、電動モータ7の出力軸7a外周面に形成されたウォーム7bとが噛み合っている。従って、電動モータ7の回転力は、その出力軸7a、ウォーム7b及びウォームホイール6を介して出力軸3に伝達されるようになっており、電動モータ7の回転方向を適宜切り換えることにより、出力軸3に任意の方向の操舵補助トルクが付与されるようになっている。

【0013】さらに、入力軸2と一体となっているスリーブ2Aには、出力軸3の外周面に近接してこれを包囲するように、肉薄の円筒部材8が回転方向に一体に固定されている。即ち、円筒部材8は導電性で且つ非磁性の材料（例えば、アルミニウム）から形成されていて、この円筒部材8及びその周囲の斜視図である図2にも示すように、円筒部材8の出力軸3を包囲する部分のうち、スリーブ2Aに近い側には、周方向に等間隔離隔した長方形の複数（この実施例では、九つ）の窓8a、…、8aが形成され、スリーブ2Aから遠い側には、窓8a、…、8aと位相が180度ずれるように周方向に等間隔離隔した長方形（窓8aと同形状）の複数（この実施例では、九つ）の窓8b、…、8bが形成されている。

【0014】また、出力軸3の円筒部材8に包囲された部分の外周面には、軸方向に延びる横断面略長方形の複数（窓8a、8bと同数、従ってこの例では九つ）の溝3Aが形成されている。より具体的には、図1のA-A線における円筒部材8及び出力軸3の断面図である図3及び図1のB-B線における円筒部材8及び出力軸3の断面図である図4にそれぞれ示すように、円筒部材8の周面を周方向にN（この例ではN=9）等分した角度を一周期角度θ（=360/N、この例ではθ=40度）とし、円筒部材8のスリーブ2Aに近い側の部分では一周期角度θの一方の端からa度の部分が窓8a、…、8aとなり、残りの（θ-a）度の部分が塞がっており、また、窓8a、…、8aとの位相が180度ずれるように、円筒部材8のスリーブ2Aから遠い側の部分では一周期角度θの他方の端からa度の部分が窓8b、…、8bとなり、残りの（θ-a）度の部分が塞がっている。

なお、溝3A、…、3Aの間の横断面凸型の凸部3Bの周方向幅をb度、円筒部材8及び出力軸3間（入力軸2及び出力軸3間）の相対回転可能範囲をc度としている。

【0015】ただし、トーションバー4に捩じれが生じていないとき（操舵トルクが零のとき）に、図3に示すように、窓8aの周方向幅中央部と、溝3Aの周方向の一方の端部（凸部3Bの一方のエッジ部）とが重なり、図4に示すように、窓8bの周方向幅中央部と、溝3Aの周方向の他方の端部（凸部3Bの他方のエッジ部）とが重なり合うようになっている。従って、窓8a及び溝3Aの重なり状態と、窓8b及び溝3Aの重なり状態とは、周方向で逆になっている。

【0016】そして、上記各角度の関係は、得たい感度やコイルインピーダンスにより多様に設定できるが、本実施の形態では、

$$a = (\theta - a) = b = (\theta - b) = \theta / 2 \quad \dots \dots (1)$$

としている。そして、円筒部材8は、同一規格のコイル10及び11で包囲されている。具体的には、コイル1

20 0はコイルボビン10Aに巻き付けられ、コイル11はコイルボビン11Aに巻き付けられていて、それらコイルボビン10A、11Aは、円筒形のコイルヨーク9A、9Bの内側に収容されている。即ち、コイル10及び11は、円筒部材8と同軸に配置されていて、コイル10は窓8a、…、8aが形成された部分を包囲するようコイルボビン10Aに巻き付けられてコイルヨーク9A内に収容され、コイル11は窓8b、…、8bが形成された部分を包囲するようコイルボビン11Aに巻き付けられてコイルヨーク9B内に収容されている。

【0017】ここで、図5に拡大図示するように、ハウジング1内には、同軸に並べたコイルヨーク9A及び9Bを収容する嵌合部としての小径部1Aと、ウォームホイール6を包囲する大径部1Bと、これら小径部1A及び大径部1B間に位置する中径部1Cとが形成されている。そして、小径部1Aには、図5右側からコイルヨーク9A、9Bが嵌め込まれるようになっていて、その小径部1Aのコイルヨーク9Aを嵌め込んだ際に底となる部分には、一方の端面としてのコイルヨーク9Aの端面9aが当接する受け面1Dが形成されている。つまり、端面9aが受け面1Dに当接する位置までコイルヨーク9A及び9Bは小径部1Aに挿入されて、その位置決めが行われる。

【0018】また、本実施の形態にあっては、各コイル10、11に導通したボビン端子10B及び11Bが、コイルヨーク9A、9Bの外周面から径方向外側に突出するように設けられている。つまり、コイルボビン10A、11Aには、径方向外側に突出した凸部10C、11Cが形成されていて、各コイル10、11の両端部が凸部10C、11Cの所定位置に来るよう、各コイルボビン10A、11Aにコイル10、11が巻き付けら

れ、そして、その凸部 10C, 11C に位置する各コイル 10, 11 の端部にボビン端子 10B, 11B の内端部が導通し、それらボビン端子 10B, 11B の外端部が凸部 10C, 11C から径方向外側に突出しているのである。ただし、本実施の形態では、ボビン端子 10B, 11B が略一箇所に集まるように、また、シール面を確保すると共にコイルヨーク 9A, 9B の一部を構成する別体のボビン固定部材 16A, 16B の固定不良による脱落等を防止するために、コイルボビン 10A 及び 11B の凸部 10C 及び 11C 同士が対向するように、それらコイルボビン 10A, 11B をコイルヨーク 9A, 9B 内に収容している。

【0019】なお、ハウジング 1 の小径部 1A には、コイルヨーク 9A, 9B を嵌め込む際に凸部 10C, 11C を受け入れるための切欠き溝 1E が形成されている。即ち、切欠き溝 1E は、中径部 1C 側に開放し且つ軸方向に延びた平面略 U 字形の溝であって、後述する制御基板 14 の配設位置の内側に形成されている。なお、この切欠き溝 1E は、コイルヨーク 9A, 9B の回り止めの役割も有している。

【0020】そして、図 1 の C-C 線断面図である図 6 及び図 1 の D 方向一部省略矢視図である図 7 にも示すように、ボビン端子 10B, 11B と、センサケース 13 内の制御基板 14 上に構成されたモータ制御回路とは、半田付けにより電気的に接続されている。つまり、小径部 1A の外面から突出したボビン端子 10B, 11B を制御基板 14 の裏面側から差し込み、その制御基板 14 の上面側に突出したボビン端子 10B, 11B の先端を半田付けによりモータ制御回路に接続されているのである。

【0021】なお、モータ制御回路は、例えば図 8 に示すように、所定周波数の交流電流を定電流部 20 を介してコイル 10, 11 に供給する発振部 21 と、コイル 10 の自己誘導起電力を整流及び平滑して出力する整流・平滑回路 22 と、コイル 11 の自己誘導起電力を整流及び平滑して出力する整流・平滑回路 23 と、整流・平滑回路 22 の出力及び整流平滑回路 23 の出力の差を増幅して出力する差動アンプ 24A, 24B と、差動アンプ 24A の出力から高周波ノイズ成分を除去するノイズ除去フィルタ 25A と、差動アンプ 24B の出力から高周波ノイズ成分を除去するノイズ除去フィルタ 25B と、それらノイズ除去フィルタ 25A, 25B の出力の例えば平均値に基づいて入力軸 2 及び円筒部材 8 の相対回転変位の方向及び大きさを演算しその結果に例えば所定の比例定数を乗じて操舵系に発生している操舵トルクを求めるトルク演算部 26 と、トルク演算部 26 の演算結果に基づいて操舵トルクを軽減する操舵補助トルクが発生するような駆動電流 I を電動モータ 7 に供給するモータ駆動部 27 と、から構成されている。

【0022】さらに、特に図 5 に拡大図示するように、

ハウジング 1 の中径部 1C の内側に略円筒形の金属製のシール部材 15 が圧入固定されている。即ち、このシール部材 15 は、中径部 1C 内周面に外周面が密着する円筒部 15A と、この円筒部 15A の小径部 1A 側端部から径方向内側に広がるリング部 15B と、このリング部 15B の内周部からウォームホイール 6 側に延びる小円筒部 15C と、この小円筒部 15C の端部から径方向内側に広がる板バネ部 15D とから構成されていて、板バネ部 15D は、このシール部材 15 を中径部 1C に圧入固定した状態で、他方の端面としてのコイルヨーク 9B の端面 9b に密着するようになっている。そして、このシール部材 15 は、リング部 15B や小円筒部 15C の無負荷時の形状を適宜調整することにより、コイルヨーク 9B の端面 9b に密着した板バネ部 15D に、図 5 右方向に向かうようなバネ力 F が生じるようになっていて、これにより、コイルヨーク 9A, 9B が、受け面 1D 側に向けて付勢されるようになっている。

【0023】なお、図 1 に示すように、ハウジング 1 内周面とスリーブ 2A 外周面との間にはオイルシール 16 が配設されていて、これにより、入力軸 2 が配設された空間とコイルヨーク 9A, 9B が配設された空間との間が隔離されている。次に、本実施の形態の動作を説明する。今、操舵系が直進状態にあり、操舵トルクが零であるものとすると、入力軸 2 及び出力軸 3 間には相対回転は生じない。従って、出力軸 3 と円筒部材 8 との間にも、相対回転は生じない。

【0024】一方、ステアリングホイールを操舵して入力軸 2 に回転力が生じると、その回転力は、トーションバー 4 を介して出力軸 3 に伝達される。このとき、出力軸 3 には、転舵輪及び路面間の摩擦力や出力軸 3 の図示しない左端側に構成されたラックアンドピニオン式ステアリング装置のギアの噛み合い等の摩擦力に応じた抵抗力が生じるため、入力軸 2 及び出力軸 3 間には、トーションバー 4 が捩じれることによって出力軸 3 が遅れる相対回転が発生し、出力軸 3 及び円筒部材 8 間にも相対回転が生じる。

【0025】ここで、例えば右操舵トルク（右回転方向操舵時に発生する操舵トルク）発生時には、図 3 及び図 4 において円筒部材 8 が反時計回りに回転することになるから、操舵トルク零の場合に比べて、窓 8a 及び凸部 3B の重なり合った面積は大きくなり、窓 8b 及び凸部 3B の重なり合った面積は小さくなる。逆に、左操舵トルク（左回転方向操舵時に発生する操舵トルク）発生時には、図 3 及び図 4 において円筒部材 8 が時計回りに回転することになるから、操舵トルク零の場合に比べて、窓 8a 及び凸部 3B の重なり合った面積は小さくなるのに対し、窓 8b 及び凸部 3B の重なり合った面積は大きくなる。

【0026】そして、円筒部材 8 はうず電流効果により磁束を通し難い性質を有する導電性で且つ非磁性の材料

からなり、凸部3Aは磁性材料からなるため、窓8a及び凸部3B、窓8b及び凸部3Bが重なり合った部分の増減は、コイル10、11内側の磁性材料で占められた領域の増減と同義であるから、誘導原理に基づけば、窓8a、8bを通じて露出する凸部3Bの表面積が大きくなる程、コイル10、11のインダクタンスLは増大し、逆に、窓8a、8bを通じて露出する凸部3Bの表面積が小さくなる程、コイル10、11のインダクタンスLは減少することになる。

【0027】つまり、図9に示すように、右操舵トルクが増大するに従って、コイル10のインダクタンスL₁₀は増大、コイル11のインダクタンスL₁₁は減少し、左操舵トルクが増大するに従って、コイル10のインダクタンスL₁₀は減少、コイル11のインダクタンスL₁₁は増大するのである。なお、図9には、円筒部材8及び出力軸3間の相対回転角度と、操舵トルクとの関係も合わせて図示していて、これによれば、操舵トルクが0の位置から右操舵トルク又は左操舵トルクが増大する方向に角度(b-a/2+c)だけ相対角度が変化する範囲では、窓8a、8bと凸部3Bとの重なり面積は一方向にのみ変化するため、インダクタンスL₁₀及びL₁₁は略直線的に変化するが、それを越えると窓8a、8bと凸部3Bとの重なり面積は逆方向に変化するため、インダクタンスL₁₀及びL₁₁も逆方向に変化するようになる。そこで、上述のように、相対回転範囲を±c度の範囲に限っているのである。

【0028】そして、インダクタンスL₁₀及びL₁₁が図9に示すように変化すれば、発振部21から供給される電流の周波数ωが一定という条件下では、コイル10及び11のインピーダンスも図9のインダクタンスL₁₀及びL₁₁と同様の傾向で変化し、コイル10及び11の自己誘導起電力も同様の傾向で変化する。従って、コイル10及び11の自己誘導起電力の差を求める差動アンプ24A及び24Bの出力は、操舵トルクの方向及び大きさに従ってリニアに変化するようになる。また、差動アンプ24A及び24Bにおいて整流・平滑回路22、23の差を求めていたり、温度等による自己インダクタンスの変化はキャンセルされる。

【0029】そして、トルク演算部26は、ノイズ除去フィルタ25A、25Bを介して供給される差動アンプ24A、24Bの出力の平均値を演算し、その値に例えれば所定の比例定数を乗じて操舵トルクを求め、その結果をモータ駆動部27に供給する。モータ駆動部27は、操舵トルクの方向及び大きさに応じた駆動電流Iを電動モータ7に供給する。

【0030】すると、電動モータ7には、操舵系に発生している操舵トルクの方向及び大きさに応じた回転力が発生し、その回転力がウォームギア等を介して出力軸3に伝達されるから、出力軸3に操舵補助トルクが付与されたことになり、操舵トルクが減少し、操縦者の負担が

軽減される。ここで、本実施の形態では、コイル10、11の完全自動巻きを可能にするとともに、ハーネスを介してのコイル10、11と制御基板14との間の面倒な接続を不要にするために、コイルボビン10A、11Aにボビン突起10B、11Bを形成しているので、小径部1Aの切欠き溝1Eが必須となっている。しかし、その切欠き溝1Eを設けた結果、コイルヨーク9A、9Bを小径部1Aに圧入したとしても、ウォームホイール6が配設されている空間と、センサケース13の内側との間を隔離することはできないという不具合がある。

【0031】しかし、本実施の形態にあっては、シール部材15の円筒部15A外周面が中径部1C内周面に密着するとともに、シール部材15の板バネ部15Dがコイルヨーク9Bの端面9bにバネ力Fをもって密着しているため、ハウジング1内のウォームホイール6が配設されている空間と、制御基板14が配設されているセンサケース13の内側との間が隔離されているから、ウォームホイール6及びウォーム7bの噛み合い部分に供給される潤滑油がセンサケース13内に入り込むようないいところや、逆に、制御基板14から脱落した部品やゴミ等がウォームホイール6及びウォーム7bの噛み合い部分等に入り込むことが防止されるのである。

【0032】さらに、シール部材15の板バネ部15Dによってコイルヨーク9A、9Bが受け面1D側に向けて付勢されているため、これにより、コイルヨーク9A、9Bの小径部1Aから抜ける方向への移動が防止されている。すると、コイルヨーク9A、9Bを小径部1Aに強固に圧入する必要がないため、それらコイルヨーク9A、9Bに圧入による応力が加わらなくなり、磁歪の逆効果によってその磁気的特性が変化してしまうような不具合も生じないのである。

【0033】このように、シール機能及びコイルヨーク固定機能を兼ね備えたシール部材15を用いているため、部品点数や組立工数等の増大を招くことなく所望の機能を得ることができるから、コスト的にも有利であるし、装置の小型化等にとっても有益である。図10は本発明の第2の実施の形態を示す図であり、この実施の形態も上記第1の実施の形態と同様に、本発明を、車両用の電動パワーステアリング装置用のトルクセンサにおけるコイルヨークの固定構造に適用した例である。なお、上記第1の実施の形態と同様の部材及び部位には、同じ符号を付し、その重複する説明は省略する。

【0034】即ち、上記第1の実施の形態における図5と同様の要部拡大断面図である図10に示すように、本実施の形態にあっては、シール部材15の向きを上記第1の実施の形態と異ならせている。つまり、リング部15Bがウォームホイール6側に位置するように、シール部材15をハウジング1の中径部1Cに圧入固定している。また、リング部15Bや小円筒部15Cの無負荷時の形状を適宜調整することにより、板バネ部15Dに、コ

イルヨーク 9 A, 9 B を受け面 1 D 側に向けて付勢するバネ力 F が生じるようになっている。その他の構成は、上記第 1 の実施の形態と同様である。

【0035】このような構成であっても、上記第 1 の実施の形態と同様の作用効果が得られる。また、リング部 15 B がウォームホイール 6 側に位置するため、このシール部材 15 を圧入固定する際にそのリング部 15 B を治具で押圧することができるから、組立時の都合がよいという利点もある。図 11 は本発明の第 3 の実施の形態を示す図であり、この実施の形態も上記第 1 の実施の形態と同様に、本発明を、車両用の電動パワーステアリング装置用のトルクセンサにおけるコイルヨークの固定構造に適用した例である。なお、上記第 1 の実施の形態と同様の部材及び部位には、同じ符号を付し、その重複する説明は省略する。

【0036】即ち、上記第 1 の実施の形態における図 5 と同様の要部拡大断面図である図 11 に示すように、本実施の形態にあっては、シール部材 15 を、金属製のリング部 15 E と、このリング部 15 E の外周面から立ち上がる円筒部 15 F を有していて、リング部 15 E がウォームホイール 6 側に位置するように、円筒部 15 F がハウジング 1 の中径部 1 C に圧入固定されるようになっている。そして、リング部 15 E のコイルヨーク 9 B 側を向く面には、そのコイルヨーク 9 B の端面 9 b に密着するようにリング状のゴム弾性体 15 G が固定されていて、中径部 1 C に円筒部 15 F を圧入固定することにより、そのゴム弾性体 15 G をリング部 15 E 及び端面 9 b 間で圧縮方向に弹性変形させるようになっている。つまり、本実施の形態では、リング部 15 E 及び端面 9 b 間で圧縮するゴム弾性体 15 G の復元力をを利用して、コイルヨーク 9 A, 9 B を受け面 1 D 側に向けて付勢するバネ力 F が発生させるようになっている。その他の構成は、上記第 1 の実施の形態と同様である。

【0037】このような構成であっても、上記第 1 の実施の形態と同様の作用効果が得られる。また、ゴム弾性体 15 G を用いた結果、そのゴム弾性体 15 G 及び端面 9 b 間のシール性がより向上するという利点がある。なお、上記各実施の形態では、コイル 10, 11 が巻き付けられるコイルボビン 10 A, 11 A にボビン端子 10 B, 11 B を設けているが、このようなボビン端子 10 B, 11 B を有しない形式の装置であっても、本発明は適用可能である。

【0038】また、上記各実施の形態では、本発明を車両用の電動パワーステアリング装置用のトルクセンサにおけるコイルヨークの固定構造に適用した場合を説明しているが、本発明の適用対象はこれに限定されるもので

はなく、電動パワーステアリング装置以外のトルクセンサに用いてもよいし、或いは、トルクセンサ以外の装置に用いてもよい。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、コイルヨークをハウジングの嵌合部に固定する構造において、嵌合部のコイルヨークを嵌め込んだ際に底となる部分に、コイルヨークの一方の端面に当接する受け面を形成するとともに、嵌合部に嵌め込まれたコイルヨーク

10 の他方の端面に密着して該端面を受け面側に向けて付勢し且つ外周面全体がハウジングの内周面に密着するシール部材を設けたため、複雑な構造とすることなく、コイルヨークのハウジングへの圧入を不要として磁気的特性の変化を防止し且つシール効果も得られるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態の全体構成を示す断面図である。

【図 2】この実施の形態の部分斜視図である。

20 【図 3】図 1 の A-A 線における円筒部材及び出力軸の断面図である。

【図 4】図 1 の B-B 線における円筒部材及び出力軸の断面図である。

【図 5】図 1 の要部拡大図である。

【図 6】図 1 の C-C 線断面図である。

【図 7】図 1 の D 方向一部省略矢視図である。

【図 8】モータの制御回路の一例を示す回路図である。

【図 9】操舵トルクとコイルのインダクタンスとの関係を示すグラフである。

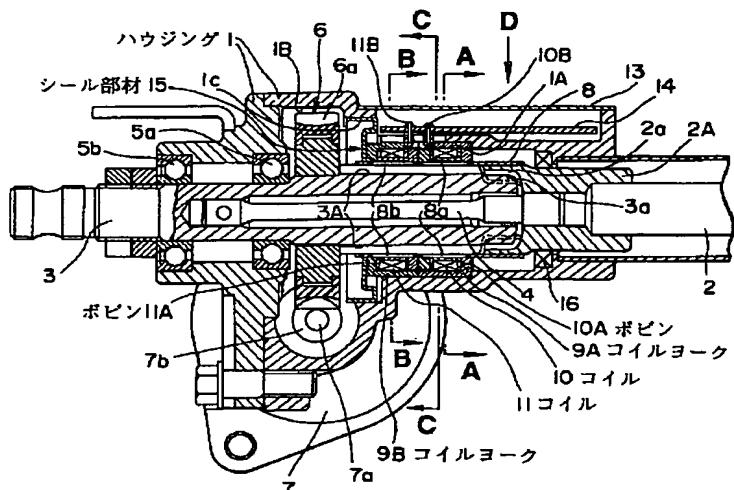
30 【図 10】第 2 の実施の形態を示す要部拡大断面図である。

【図 11】第 3 の実施の形態を示す要部拡大断面図である。

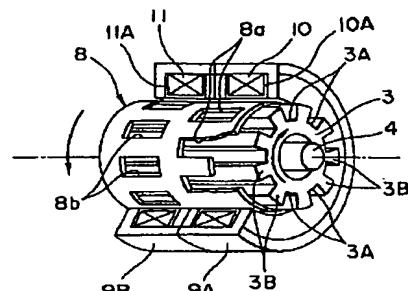
【符号の説明】

| | |
|------------|-----------|
| 1 | ハウジング |
| 1 A | 小径部（嵌合部） |
| 1 D | 受け面 |
| 1 E | 切欠き溝 |
| 9 A, 9 B | コイルヨーク |
| 40 9 a | 端面（一方の端面） |
| 9 b | 端面（他方の端面） |
| 10, 11 | コイル |
| 10 A, 11 A | コイルボビン |
| 10 B, 11 B | ボビン端子 |
| 10 C, 11 C | 凸部 |
| 15 | シール部材 |

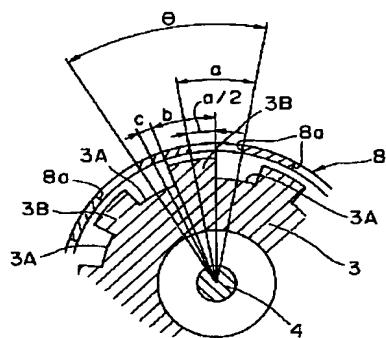
【図1】



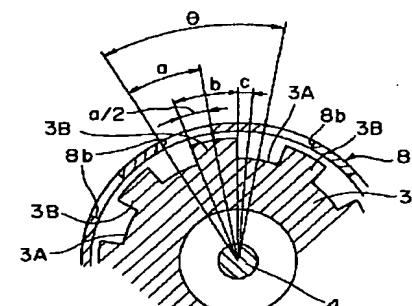
【図2】



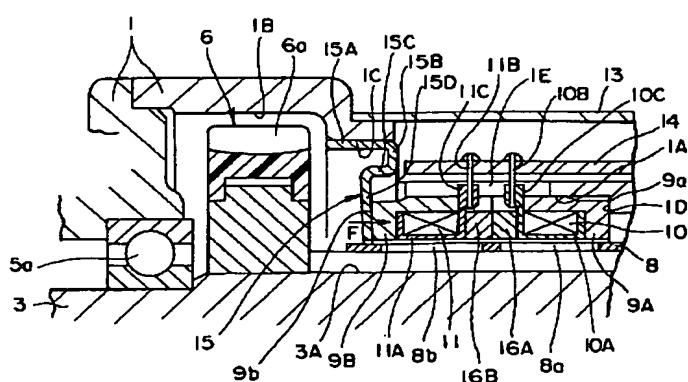
[図3]



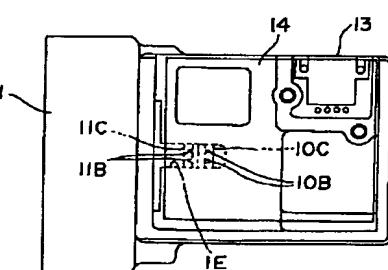
[圖 4]



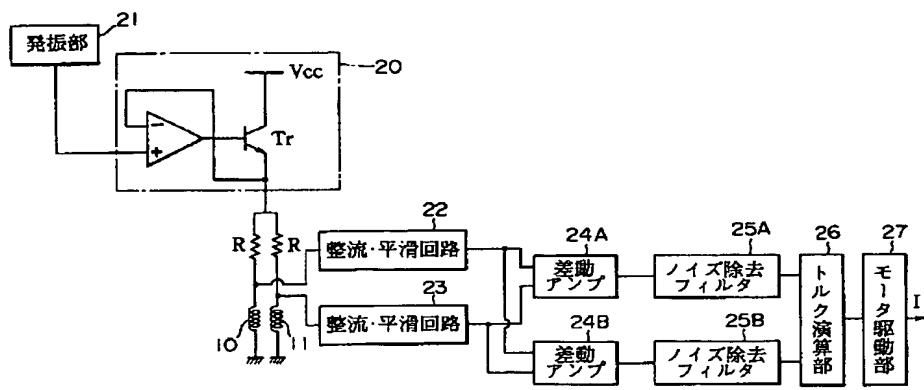
[図5]



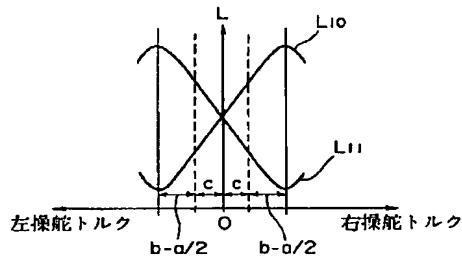
[图7]



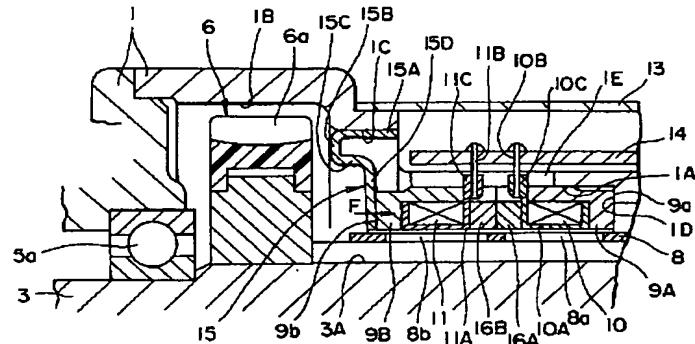
【図 8】



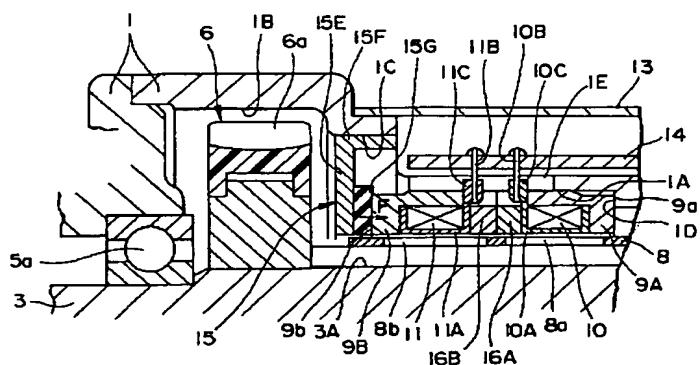
【図 9】



【図 10】



【図 11】



BEST AVAILABLE COPY